2．4GHz 帯無線通信モジュール
TY24FM-E2024-01
製品仕様書

受領印欄

NEC エンジニアリング株式会社

発行年月　　：　2011 年　1 月　25 日

文書番号　　：　E21-006258-300

版数　　：　1.3 版

© 2011 NEC Engineering, Ltd.

はじめに

本仕様書は、無線通信モジュール「TY24FM-E2024-01」の製品仕様について規定します。

安全にお使いいただくために

ここでは、本モジュールを組込んだ製品をお使いになる場合に想定される、お客様への危害や財産への損害内容を記載しております。製品を安全に使用していただくために、製品に添付する取扱説明書には、ここで説明した内容を必ず記載してください。

注意事項を守っていただけない場合、どの程度の被害があるのかを表しています。

人が死亡または重傷を負うおそれが想定される内容を示しています。

人が傷害を負うおそれが想定される内容、および、物理的損害のみの発生が想定される内容を示しています。

絵表示の意味は次のようになっています。

禁止

絶対に行わないでください。

厳守

必ず指示に従い実施してください。

⚠警告

禁止

- 本モジュールを分解・修理・改造を行うと、火災・感電の原因となりますので行わないでください。
- 植え込み型心臓ペースメーカーや医療電気機器の近くでは、電波によりそれらの装置・機器に影響を与えるおそれがありますので本モジュールを使用しないでください。
- 本モジュールは、医療機器、原子力設備や機器、航空宇宙機器、輸送設備や機器など、人命に関わる設備や機器、および高度な信頼性を必要とする設備や機器などへの組み込みや制御等の使用は意図されておりません。これら設備や機器、制御システムなどに本モジュールを使用され、人身事故、財産損害などが生じても、弊社はいかなる責任も負いかねます。
- 航空機内や病院内など、電波が周辺の機器に影響を与える場所や無線機器の使用が禁止されている場所では、必ず本モジュールの電源を切ってください。
- ぬれた手で触らないでください。故障、感電の原因になります。

厳守

- 電源は DC2.1V～3.4V を使用してください。
  異なる電圧で使用すると、感電、発煙、火災の原因になります。
- 万一、煙が出ている・異臭がするなどの異常状態のまま使用すると、火災・感電の原因となります。すぐに本モジュールへの電源供給を止めてください。

⚠注意

禁止

- 電源は極性に注意し、正しい向きで使用してください。電源の極性を間違えると、モジュールおよびボードが破損し、最悪の場合火災のおそれがあります。
- 本製品に金属物を接触させたり、液体をかけたりしないでください。
  火災、感電の原因になります。
- 結露した状態で使用しないでください。
  結露した状態で使用すると、火災や感電の原因となることがあります。
- 水などの液体の近くや油の散る場所、湿気やほこりの多い場所では、使用したり置いたりしないでください。火災・感電・故障の原因となります。

厳守

- 部品、基板のとがった箇所でケガをすることがあります。指示された場所を除いて、部品、基板を直接触らないようにしてください。

ご使用上の注意事項

次のような場所では、使用／保管しないでください。誤作動や故障の原因になることがあります。

・ホコリが多い場所　・衝撃や衝動が加わる場所　・不安定な場所　・暖房器具の近く
・磁気を発するものの近く　・直射日光が当たる場所　・落下の可能性がある場所
・熱のこもる場所　・水分や湿気の多い場所

本製品を使用する際は、次のことに気をつけてください。

- 電波の性質上、到達範囲内であってもノイズや障害物などにより通信不能に陥る場合が考えられます。
- 本製品を保管・設置する場合は水や油などの液体および異物（特に金属）等が接触したり入り込んだりしないようにしてください。本製品内に水などが付着あるいは入り込んだ場合、機器の誤動作や破損の原因となります。
- 本製品にビニール袋をかぶせたり、本製品の上に輪ゴムなどを置いたままにしないでください。本製品の表面が変質する原因となります。
- 本製品の近くで、飲食・喫煙しないでください。飲食物やタバコの灰は、故障の原因となります。
- 薬品を近くで使用しないでください。薬品によっては、付着すると本製品が溶けたり、変形することがあります。

ご注意

■ 弊社では、本モジュールの運用を理由とする損失、逸失利益等の請求につきましては、いかなる責任も負いかねますので、予めご了承ください。

■ 弊社は品質・信頼性の向上に努めておりますが、部品の性格上、ある確率の欠陥・故障が不回避であると考えられます。本モジュールをお使いの場合には、この様な故障が生じましても直接人命を脅かしたり、身体または財産に危惧を生じさせないよう、装置やシステム上で十分な安全設計をお願いします。

■ 本モジュールは、医療機器、原子力設備や機器、航空宇宙機器、輸送設備や機器など、人命に関わる設備や機器、および高度な信頼性を必要とする設備や機器などへの組み込みや制御等の使用は意図されておりません。これら設備や機器、制御システムなどに本製品を使用され、人身事故、財産損害などが生じても、弊社はいかなる責任も負いかねます。

■ 輸出に関する注意事項
本モジュールは、日本国内の法規に基づいて設計・製造されています。
本モジュールには「外国為替及び外国貿易管理法」および「米国商務省輸出管理規定」等に基づく戦略物質および技術に該当するものがあります。したがって、該当製品を輸出する場合には、同法に基づく日本国政府の輸出許可が必要となりますので、その申請手続きをお取りください。必要な許可を取得せずに輸出すると同法により罰せられます。
また、本モジュールはFCCおよびCEのモジュール製品に関する認証を取得していますが、お客様の機器に組み込んで海外でご使用になる場合は、お客様の機器にて仕向国の電波法規や安全規格の認証を取得する必要があります。その場合、弊社製品情報および認証試験データ等が必要となる場合があります。資料等のご要求につきましては別途ご相談ください。

■ 本モジュールは、他の電波を発する機器（無線LAN,Bluetooth®機器,デジタルコードレス電話,電子レンジなど）から電波干渉を受けることがあります。

■ 本モジュールの使用周波数帯では、電子レンジ等の産業・科学・医療用機器のほか工場の製造ライン等で使用されている移動体識別用の構内無線局（免許を要する無線局）および特定小電力無線局（免許を要しない無線局）ならびにアマチュア無線局（免許を要する無線局）が運用されます。

1. 本モジュールを使用する前に、近くで移動体識別用の構内無線局および特定小電力無線局並びにアマチュア無線局が運用されていない事を確認してください。
2. 万一、この機器から移動体識別用の構内無線に対して電波干渉の事例が発生した場合には、速やかに使用周波数を変更するか、または電波の発射を停止した上、下記連絡先にご連絡いただき、混信回避のための処置など（例えば、パーティションの設置など）についてご相談ください。
3. その他、本モジュールから移動体識別用の特定小電力無線局あるいはアマチュア無線局に対して電波干渉の事例が発生した場合など、何かお困りのことが起きたときは、次の連絡先へお問い合わせください。

連絡先：NECエンジニアリング株式会社　営業本部　　電話：03-6713-1220

■ 本書に記載された内容を、当社に無断で改版、転載または複製することはご遠慮ください。

※Bluetooth®は、米国Bluetooth® SIG, Incが所有している商標であり、NECエンジニアリング株式会社はそのライセンスに基づいて使用しています。

■ 目次

1　適用 9
2　概要 9
2.1　特徴 9
2.2　主な機能 9
3　国内・海外認証について 9
3.1　国内電波法 9
3.2　Federal Communications Commission Notice 9
3.3　European Union Regulatory Notice 10
4　型式概要 11
4.1　納入型式・製品名 11
4.2　製品ラベル表記 11
4.3　管理番号 11
5　モジュール仕様 12
5.1　機能仕様 12
5.2　概略ブロック図 12
5.3　インタフェース仕様 13
5.4　電気的仕様 14
5.5　等価回路 15
5.6　外形寸法 17
5.7　通信仕様 18
5.8　無線方式について 20
5.9　搭載ファームウエアについて 20
5.10　DeviceID について 20
6　運用上の注意 21
6.1　組立・実装注意事項 21
6.2　電源について 21
6.3　電波法表記に関する事項 21
6.4　モジュール実装例 23
6.5　モジュールコネクタ挿抜手順および注意事項 24
7　信頼性・環境 26
7.1　信頼性 26
7.2　環境配慮について 26
8　梱包仕様 27
8.1　梱包規格 27
8.2　梱包包装 27
8.3　表示 27
8.4　梱包詳細図 28
9　納入に関する取り決め 30
10　品質保証に関する取り決め 30
11　製造中止に関する取り決め 30
12　修理に関する取り決め 30

1 適用

本仕様書は、TY24FM-E2024-01 の製品仕様について規定します。

2 概要

本モジュール「TY24FM-E2024-01」は、近距離での利用に適した低消費電力の2.4GHz無線通信を行なうモジュールです。

2.1 特徴

- MCU、RF回路、アンテナなど、モジュール単体で通信できる機能をすべて標準搭載しています。
- 外部インタフェースとして、UARTインタフェースでシステムと接続することができます。
- モジュールは、縦 27.8mm×横 16.2mm×厚さ 3.9mmの小型サイズです。
- 本モジュールは技術基準適合認証を取得しておりますので、お客様による認証手続きは不要です。
- CE、FCCの認証を取得しています。

2.2 主な機能

- 独自通信プロトコルにより、1対1、1対多（スター型）、多対多のネットワーク構成の無線通信が可能です。
- 本モジュールは、UARTインタフェースで制御コマンドや送受信Dataを通信します。
- 本モジュール同士での、周辺デバイス検出や指定デバイスとのデータ通信が可能です。
- 無線通信時には到達確認を行っており、未到達時は自動で設定回数分の再送を試みます。
- 待機時には、省電力状態で、消費電力を抑えることが可能です。
- ZB24FM-E2022-01とデバイス検索、データ送受信による通信が可能です。

3 国内・海外認証について

3.1 国内電波法

本製品は電気通信事業法に基づく端末機器の技術基準適合認定「特定無線設備の種別：第２条第１項第19号の無線設備 2.4GHz 帯高度化小電力データ通信システム」の工事設計認証を取得しています。必ず次の事を守ってご使用ください。

- 本モジュールの改造・ファームウエア変更を行うと、電波法に基づいた処罰を受けることがありますので、絶対に行わないでください。
- 本モジュールの違法な改造および使用に関しては、いかなる責任も負いかねます。
- ソフトウェアの全部または一部を著作権の許可なく改版、複製、および、第三者への頒布を行うと、著作権の侵害となります。
- 万一、本モジュールから有害な電波干渉の事例が発生した場合には速やかに使用周波数を変更するかまたは電波の発射を停止した上、混信回避のための処置等を行ってください。
- 本モジュールを機器に組み込む際は、電波法表記及び ARIB STD-T66 で指定されている現品表示内容を記載することを推奨いたします。

工事設計認証番号：005WWCA0066

3.2 Federal Communications Commission Notice

This device complies with Part 15 of the FCC Rules. Operation is subject to the following two conditions: (1) this device may not cause harmful interference, and (2) this device must accept any interference received, including interference that may cause undesired operation.

Modifications not expressly approved by NEC Engineering, Ltd. could void the user's authority to operate the equipment.

This equipment has been tested and found to comply with the limits for a Class B digital device, pursuant to Part 15 of the FCC Rules. These limits are designed to provide reasonable protection against harmful interference in a residential installation. This equipment generates, uses and can radiate radio frequency energy and, if not installed and used in accordance with the instructions, may cause harmful interference to radio communications. However, there is no guarantee that interference will not occur in a particular installation. If this equipment does cause harmful interference to radio or television reception, which can be determined by turning the equipment off and on, the user is encouraged to try to correct the interference by one or more of the following measures:

-- Reorient or relocate the receiving antenna.
-- Increase the separation between the equipment and receiver.
-- Connect the equipment into an outlet on a circuit different from that to which the receiver is connected.
-- Consult the dealer or an experienced radio/TV technician for help.

Radiofrequency radiation exposure Information:
The radiated output power of the device is far below the FCC radio frequency exposure limits. Nevertheless, the device shall be used in such a manner that the potential for human contact during normal operation is minimized.

Contact

NEC Engineering, Ltd.
General inquiries
Sales&Marketing Division
4-10-27 Higashishinagawa Shinagawa-ku Tokyo 140-0002 Japan
TEL: +81 3 6713 1230 URL http://www.nec-eng.com/

3.3 European Union Regulatory Notice

This product complies with the following EU directives:
・EMC Directive 89/336/EEC
・R&TTE Directive 1999/5/EC
・SAFETY Directive 73/23/EEC

CE 0682

4 型式概要

4.1 納入型式・製品名

以下に、本モジュールの型式・製品名を記します。

型式 ： TY24FM－E2024

製品名： TY24FM－E2024－01

4.2 製品ラベル表記

以下に、本モジュールの製品ラベルについて記します。

本モジュール裏面に以下のようなラベルを貼付けます。

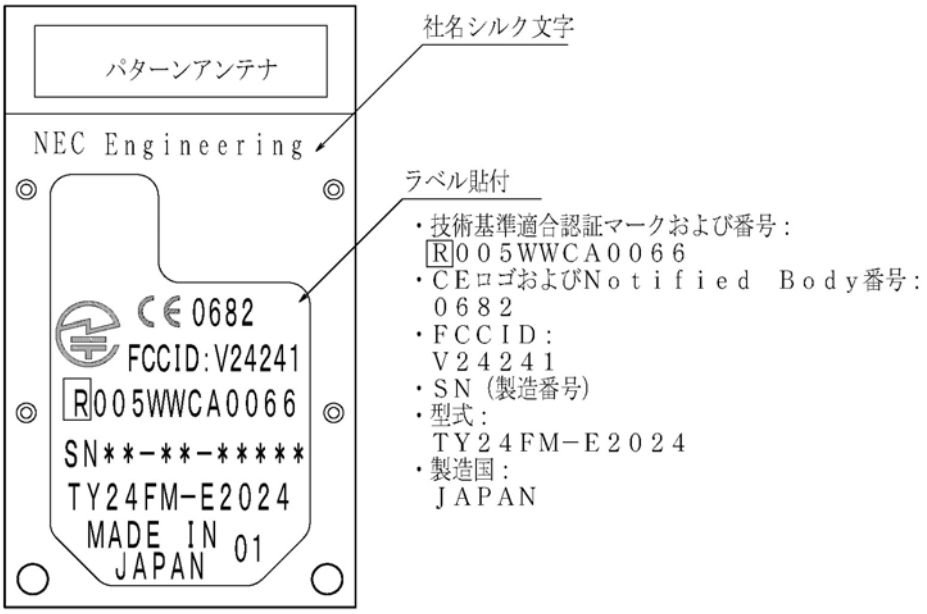


図 1 ラベル図

・SN（製造番号）の表記は、以下のような”2 桁－2 桁－5 桁”の内容になります。

「製造ロット（2 桁）＋管理番号（2 桁）＋シリアル番号（5 桁_16 進数）」

なお、シリアル番号は製造ロット毎に”00001”から始まります。

4.3 管理番号

製造番号表記内の管理番号において、以下の様に管理されています。

管理番号	差分内容	工事設計認証番号	ステータス
0A	内蔵パターンアンテナ	R005WWCA0066	生産中

5 モジュール仕様

5.1 機能仕様

以下に本モジュールの機能仕様を記します。

表 1 機能仕様

仕様項目	仕様内容
型式	TY24FM-E2024
製品名	TY24FM-E2024-01
通信周波数	2405MHz～2480MHz（16チャンネル）
送信方式	直接拡散方式
通信方式	独自プロトコル通信
無線通信速度	最大理論値 250kbps（電波の特性上、設置場所や通信相手によって異なります）
送信出力	最大 1mW（アンテナ給電点での値）
通信距離	見通しで約40m （組込む機器や周辺環境によって変化します）
インタフェース	・シリアル通信インタフェース TxD,RxD 2線UARTシリアル ボーレート38.4kbps(工場出荷時設定。お客様設定により変更可能) データ長8ビット/パリティなし/1ストップビット/フロー制御なし ・制御信号（WAKEUP、MODE、RESET信号）
電源仕様	・推奨動作電源電圧： DC 3.0V ・動作電源電圧範囲： DC 2.1V～3.4V
消費電流	・通信時：送信時 Typ.41mA、受信時 Typ.43mA（電源電圧 3.0V時） ・待機時：Typ.3μA（省電力モード時）
動作環境	・動作温度範囲： −15℃～+70℃ ・動作湿度範囲： 85%RH以下（結露なきこと）
保存環境	・保存温度範囲： −25℃～+85℃ ・保存湿度範囲： 85%RH以下（結露なきこと）
質量	約2g
外形	27.8mm×16.2mm×3.9mm（D×W×H）（ケース外形寸法）
環境	RoHS指令に準拠
認証	国内電波法、CE、FCC認証品

5.2 概略ブロック図

以下に、”TY24FM-E2024-01”モジュールの内部概略ブロック図を示します。

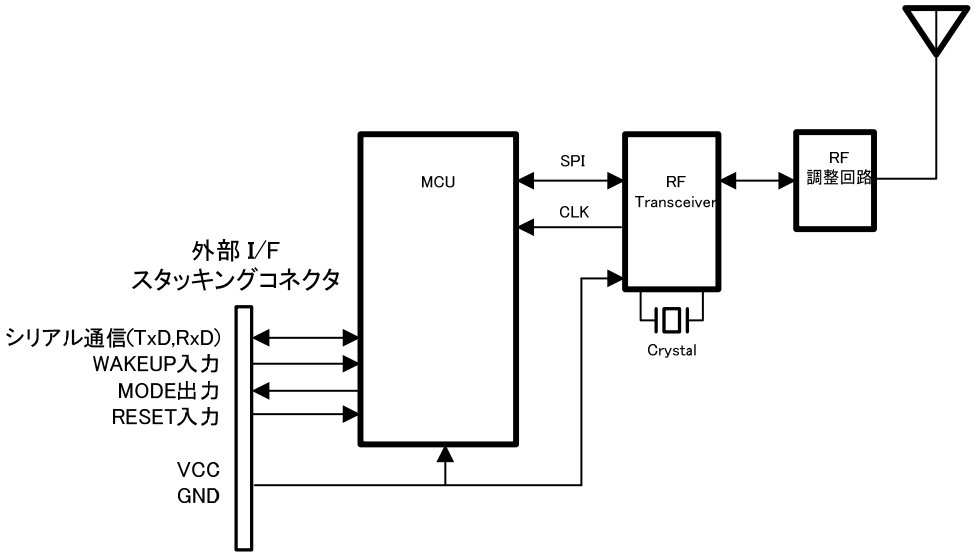


図 2 ブロック図

5.3 インタフェース仕様

5.3.1 コネクタ

以下に、外部インタフェースコネクタ仕様を示します。

コネクタ形状　：スタッキングコネクタ　20pin　0.5mm ピッチ
コネクタ品名　：日本圧着端子製造(株)製　20R-JMCS-G-TF(NSA)　リセプタクル
信号レベル　：CMOS

お客様側　：推奨コネクタ
日本圧着端子製造(株)製　20P3.0-JMCS-G-TF(N)　プラグ
スタッキング高さ 3mm

※コネクタの仕様上、モジュールの着脱を繰り返すことは、
接触不良の要因となりますので、極力さけてください。
※コネクタの操作方法および注意点は 6.5 をご覧ください。
※コネクタ規格詳細については、日本圧着端子製造(株)の HP をご覧ください。
URL http://www.jst-mfg.com/

5.3.2 コネクタ端子機能一覧

表 2 コネクタ端子機能一覧

ピン番号	信号名	I/O	機能説明	RESET 時端子状態	備考
1	VCC	電源	電源	ー	推奨電源電圧 DC3.0V
2	GND	GND	GND	ー	
3	TxD	OUT	UART データ送信	HiZ	
4	RxD	IN	UART データ受信	HiZ	内部 Pullup ※1
5	WAKEUP	IN	WAKEUP 入力	HiZ	内部 Pullup ※1 省電力モード有効=High/省電力モード無効(復帰)=Low
6	RESET	IN	RESET 入力	HiZ	内部 Pullup ※1 RESET 動作 = Low 入力 ※2
7	Reserve	ー	Reserve	ー	GND 接続を推奨
8	Reserve	ー	Reserve	ー	GND 接続を推奨
9	Reserve	ー	Reserve	ー	GND 接続を推奨
10	Reserve	ー	Reserve	ー	GND 接続を推奨
11	VCC	電源	電源	ー	推奨電源電圧 DC3.0V
12	GND	GND	GND	ー	
13	GND	GND	GND	ー	
14	Reserve	ー	Reserve	ー	GND 接続を推奨
15	Reserve	ー	Reserve	ー	GND 接続を推奨
16	Reserve	ー	Reserve	ー	GND 接続を推奨
17	Reserve	ー	N.C	ー	本端子には何も接続しないで下さい
18	Reserve	ー	TEST PIN	ー	本端子には何も接続しないで下さい
19	MODE	OUT	モード出力	HiZ	通常モード=Low/省電力モード=High 出力 ※3
20	GND	GND	GND	ー	

※1. MCU 内部 Pullup であり、抵抗値は 17.5kΩ～52.5kΩです。
※2. RESET 動作は MCU への割り込み信号によるソフトウェアリセットです。
※3. お客さま回路側でプルダウンする場合は 500kΩ以上として下さい。

5.4 電気的仕様

5.4.1 絶対最大定格

表 3　絶対最大定格

項　目	記号	条　件	定　格　値	単位
電源電圧	V_{CC}	－	-0.3 ～ 3.6	V
入力電圧	V_{IN}	入力端子	GND-0.3 ～ VCC+0.3	V
出力電流	I_O	出力 1 端子の電流	±25	mA

5.4.2 推奨動作条件

表 4　推奨動作条件

項　目	記号	条　件	Min	Typ	Max	単位
動作電源電圧	V_{CC}	－	2.1	3.0	3.4	V
動作温度	T_{OPR}	結露なきこと	-15	+25	+70	℃
動作湿度	H_{OPR}	結露なきこと	－	－	85	%

5.4.3 DC 特性

表 5　DC 特性

項　目	記号	条　件	Min	Typ	Max	単位
待機時消費電流	I_{CC1}	3.0V、省電力モード動作時	－	3.0	－	μA
送信時消費電流	I_{CC2}	3.0V 動作時	－	41	－	mA
受信時消費電流	I_{CC3}	3.0V 動作時	－	43	－	mA
H レベル入力電圧	V_{IH}	－	$0.70 \times V_{CC}$	－	－	V
L レベル入力電圧	V_{IL}	－	－	－	$0.35 \times V_{CC}$	V
入力ヒステリシス電圧	V_{hys}	－	$0.06 \times V_{CC}$	－	－	V
入力リーク電流	$\|I_{IN}\|$	－	－	0.025	1.0	μA
H レベル出力電圧	V_{OH}	I_{OH}=2.0mA	V_{CC}-0.5	－	－	V
L レベル出力電圧	V_{OL}	I_{OL}=-2.0mA	－	－	0.5	V
全ピン合計出力電流	$\|I_{OT}\|$	－	－	－	60	mA

5.4.4 AC 特性

表 6　AC 特性

項　目	記号	条　件	Min	Typ	Max	単位
出力電圧立上り時間	t_{Rise}	－	－	3	－	ns
出力電圧立下り時間	t_{Fall}	－	－	3	－	ns

5.5 等価回路

1) WAKEUP/RESET

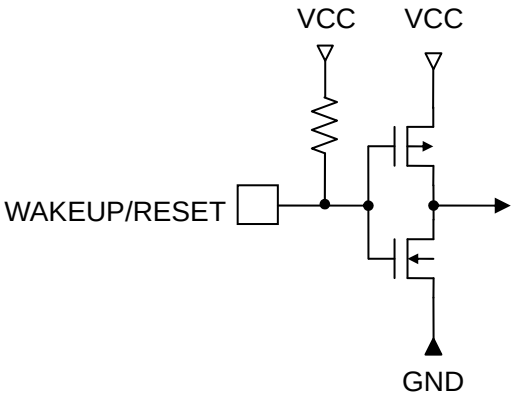


図 3 WAKEUP/RESET 等価回路

2) MODE

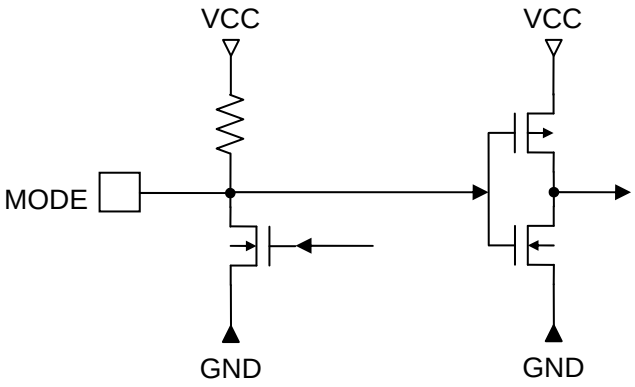


図 4 MODE 等価回路

5.5.1 電源投入時のシーケンス

1） 本モジュールは、電源投入後、セルフリセット（初期化処理）を行います。
2） UART インタフェース通信の受信および無線通信の受信については、電源投入の約 50msec 後のタイミングで可能になります。このとき MODE 信号は LOW 出力されます（**図 5**）。
3） RESET 端子に制御信号を入力した場合についても、RESET 解除後、約 50msec 後のタイミングで可能になります（**図 6**）。

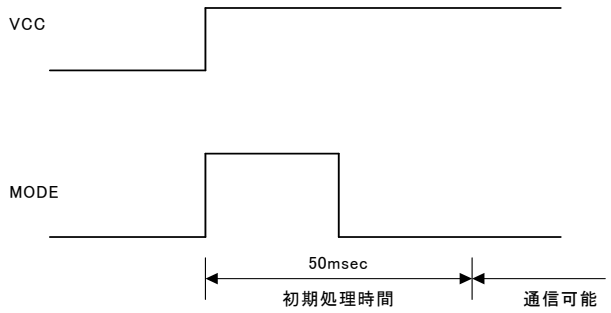


図 5 電源投入時の初期化タイミング

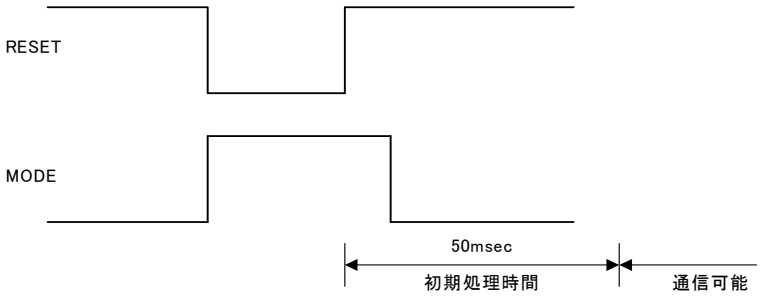


図 6 RESET 時の初期化タイミング

5.6　外形寸法

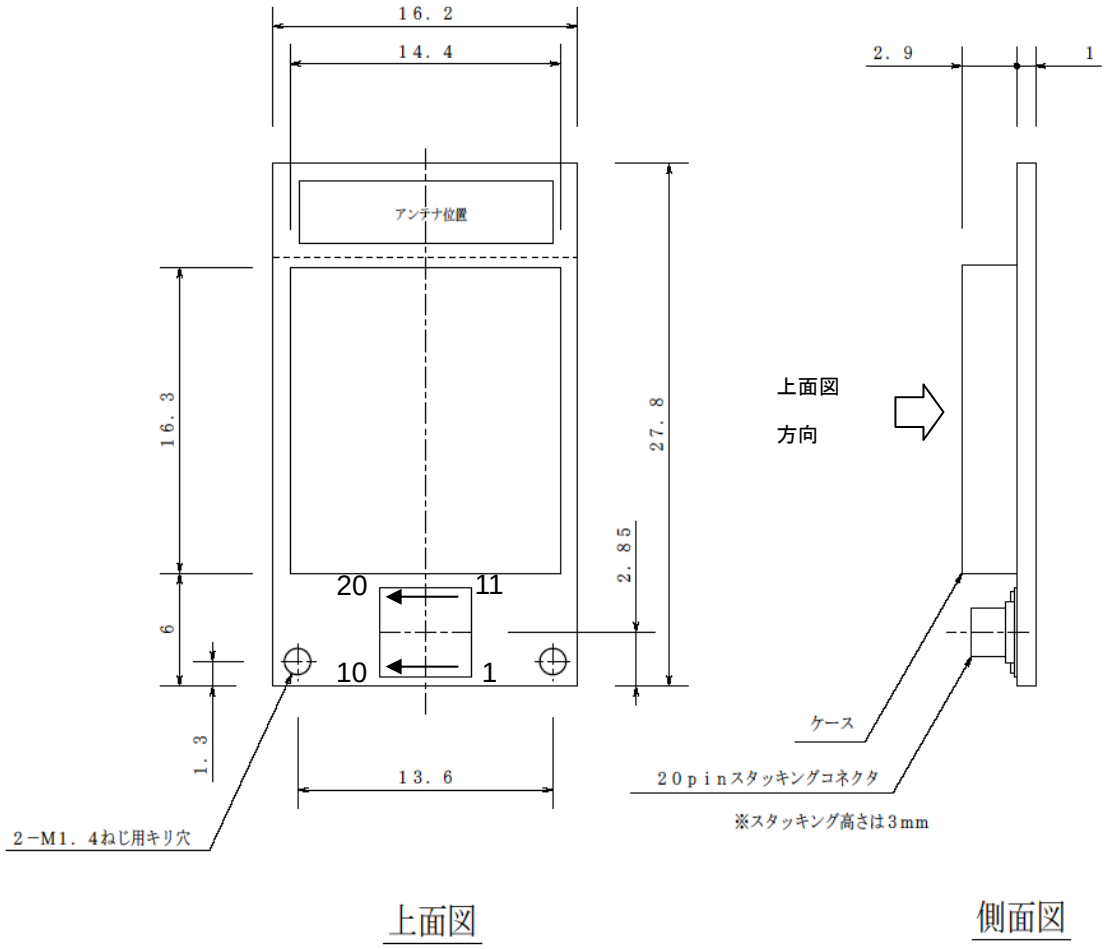


図 7　外形図

※単位：mm
（寸法公差は JIS 標準公差に準ずる）
※ケース材質：洋白

5.7 通信仕様

5.7.1 UART 仕様

本モジュールの UART インタフェース通信仕様は以下のようになっています。

表 7 UART 仕様

項目	仕様	備考
ビットレート	38400bps/ 19200bps/ 9600bps/ 4800bps/ 2400bps	注:工場出荷時は 38400bps*
データ長	8bit	
パリティ	なし	
ストップビット	1bit	
フロー制御	フロー制御なし	

注:* メッセージによって変更可能
(詳細はソフトウェアコマンドマニュアル(資料番号:E21-006266-204)をご参照ください)

5.7.2 メッセージ一覧

UART インタフェースにより、以下のメッセージを本モジュールに指示することができます。
メッセージおよび応答の詳細等は、ソフトウェアコマンドマニュアル（資料番号：E21-006266-204）をご参照ください。

表 8 メッセージ一覧

メッセージ名	MsgID ※4	方向 ※1	RF 送信 ※2	説明
応答通知	0x00	M→H	○	各要求メッセージに対して応答を通知する
否定応答通知	0x01	M→H	×	各要求メッセージに対して実行されなかったことを通知する
デバイス検索要求	0x10	H⇔M	○	接続しているデバイスの通知を要求する
データ送信	0x11	H⇔M	○	データを送信する
再送完了通知	0x12	M→H	×	送信完了を通知する
再送・受信確認無しデータ送信	0x13	M⇔H	○	データを送信する(再送・受信確認無し)
EnergyDetect 要求	0x16	H→M	×	電波状況の調査のため EnergyDetect の実行を要求する
コマンド送信	0x17	H⇔M	○	コマンドを送信する
モジュール設定読み出し	0x29	H→M	×	モジュールの各種設定値を読み出す
モジュール設定書き込み	0x2A	H→M	×	モジュールの各種設定値を書き込む
デフォルト設定読み出し	0x7D	H→M	×	デフォルト設定を読み出す
デフォルト設定書き込み(※3)	0x7E	H→M	×	デフォルト設定をフラッシュメモリに保存する
リセット	0x77	H→M	×	リセットを実行する

・メッセージ注意事項

※1） 方向については、以下のとおりです。
H：UART インタフェースで接続されたパソコン等
M：”TY24FM-E2024-01”モジュール
→：一方的にメッセージを送信します。
⇔：メッセージ送信後、Data 等が返信されます。

※2） メッセージ実行により、モジュールが RF 通信を行うかどうかを記載しています。
○：モジュールは、UART インタフェース通信および、他モジュールと RF 通信を実施します。
×：モジュールは、UART インタフェース通信のみを実施します。他モジュールと RF 通信は実施しません。

※3） フラッシュメモリの書き換え処理を行います。
コマンド実行中（応答待ち状態）に定格外の電源電圧になると、正常な処理が行われないため、設定値が変更されない場合があります。更に、同条件下においては、誤った設定値が書き込まれる可能性があり、モジュールとの通信が出来なくなる場合がありますので、ご注意下さい。

※4） 上記表 8 以外の MsgID は、使用しないでください。

5.8 無線方式について

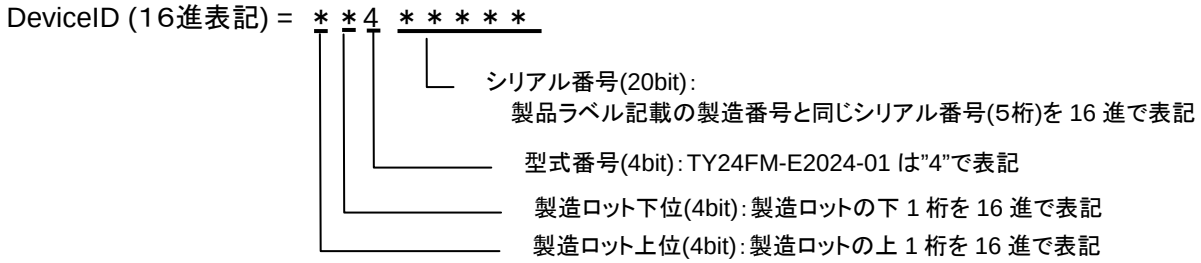
本モジュールは、2.4GHz 帯域を使用しています。
変調方式として DS-SS 方式を採用しております。
移動体識別装置の構内無線局に対して予想される与干渉距離は 10mです。
全帯域を使用し、かつ移動体識別装置の帯域を回避可能です。

5.9 搭載ファームウエアについて

本モジュール(TY24FM-E2024-01)は、通信ファームウエアを標準実装した製品です。
技術基準適合認定を取得していますので、お客様でのファームウエア変更等はできません。

5.10 DeviceID について

本モジュールは、個体識別の DeviceID が出荷時に書き込まれています。
DeviceID は、固有 4Byte の DeviceID が以下の要領で設定されています。



【製品ラベル記載の製造番号と DeviceID の対応説明】

製品ラベル記載の製造ロットおよびシリアル番号は 16 進表記です。
対応するデバイス ID も 16 進表記です。

(例)

「製造番号:８４－０Ａ－０００００Ｆ」の場合、

「DeviceID:８４４０００００Ｆ」

- 製造番号の表記は、以下のような"2 桁－2 桁－5 桁"の内容になります。
  製造ロット(2 桁 16 進)＋管理番号(2 桁固定値)＋シリアル番号(5 桁 16 進)

- DeviceID の表記は、以下のような 8 桁(4Byte)の内容となります。
  製造ロット(2 桁 16 進)＋型式番号(1 桁 16 進固定値)＋シリアル番号(5 桁 16 進)

6 運用上の注意

6.1 組立・実装注意事項

- 金属等電波を遮断する素材で本モジュールを囲まないように実装してください。
- アンテナ位置周辺には金属および基板の GND や信号線等を近づけないように実装してください。
- モジュール固定を強化するためには、M1.4 ねじおよびスペーサを併用し、取り付け穴にて固定してください。
- 本モジュールの取り付け穴は GND 接地となっております。
  機器に組込みの際は、出来るだけ本モジュール GND と機器 GND を共通に接地してください。
- スタッキングコネクタには力が加わらないよう実装方法に配慮してください。
- 本モジュールには、衝撃に弱い部品や、トランシーバ IC など静電気に弱い部品を使用しておりますので、本モジュールを機器に組込む際には、静電気の対策をしたうえで、落下などの衝撃に注意して取り付けてください。

6.2 電源について

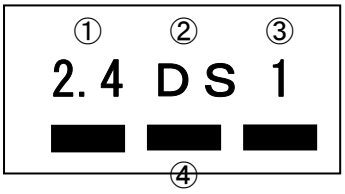
- 本モジュールの動作電圧範囲は DC2.1V から 3.4V です。
- 極性を間違えると、モジュールが破損し、最悪の場合火災のおそれがあります。

6.3 電波法表記に関する事項

- 本モジュールの「適合表示無線設備」としての表示が見やすい箇所に付されていることを条件として、本モジュールを単に内蔵する場合には、新たに工事設計認証等を免除されています。
- 本モジュールを機器に組み込む場合、機器本体には“工事設計認証取得済みの無線装置を内蔵”の旨を記載する必要があります（**図 8**）。

図 8 現品表示

・ 本モジュールを機器に組み込む場合、ARIB STD-T66 で推奨されている、「現品表示内容」を取扱説明書、ステッカー、カタログ・パンフレット・ホームページなどに記載する必要があります（**図 9**）。



各記号の意味は以下のとおりです。

① ２．４ ：２．４ＧＨｚ帯を使用する無線設備を表す。

② ＤＳ ：変調方式を表す。直接拡散方式。

③ １ ：移動体識別装置の構内無線局に対して規定される与干渉距離を示す。
想定干渉距離は１０ｍ以内。

④ バー記号：全帯域を使用し、かつ移動体識別装置の帯域を回避可能であることを意味する。

図 9 現品表示内容 （ARIB STD-66 より転載）

・ 本モジュールを機器に組み込む場合、取扱説明書、ステッカー、カタログ・パンフレット・ホームページなどに**図 10** の注意書きを連絡先とともに記載する必要があります。

この機器の使用周波数帯では、電子レンジ等の産業・科学・医療用機器のほか工場の製造ライン等で使用されている移動体識別用の構内無線局（免許を要する無線局）及び特定小電力無線局（免許を要しない無線局） 並びにアマチュア無線局 （免許を要する無線局） が運営されています。

① この機器を使用する前に、近くで移動体識別用の構内無線局及び特定小電力無線局並びにアマチュア無線局が運用されていないことを確認してください。

② 万一、この機器から移動体識別用の構内無線局に対して有害な電波干渉の事例が発生した場合には、速やかに使用周波数を変更するか又は電波の発射を停止した上、下記連絡先に連絡いただき、混信回避のための処置等（例えば、パーティションの設置など）についてご相談してください。

③ その他、この機器から移動体識別用の特定小電力無線局あるいはアマチュア無線局に対して有害な電波干渉の事例が発生した場合など何かお困りのことが起きたときは、次の連絡先へお問い合わせください。

連絡先：＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿

図 10 注意書き （ARIB STD-66 より転載）

・ 屋外固定設置の場合、無線装置本体、アンテナあるいは収容ケースなどの見易い位置に、**図 11** の内容を表示する必要があります。

2.4GHz 帯小電力データ通信システムの無線局
運用者　　（御社、あるいは所有者・運用事業者の正式名称）
連絡先　　（電話番号、ホームページ URL、メールアドレスなど）

図 11 屋外固定設置時の現品表示 （ARIB STD-66 より転載）

6.4 モジュール実装例

本モジュールを実装する際の注意事項について、例として基板上に実装する事例を参考に記載します（**図 12**）。本内容は、参考事例・参考寸法値です。適用される機器に実装した実際の環境下において、通信品質を確認していただけるようにお願い致します。

6.4.1 モジュール実装例での注意事項

1) 本モジュールのアンテナ部がマザーボード端より 5.5mm 以上の飛び出し量で実装してください。
2) マザーボードのモジュール搭載部 19.45mm×18.2mm（図斜線部）は部品、配線、TH は禁止とします。但し、GND ベタおよび GND TH については可能です。
3) 本モジュールの M1.4 ねじ用キリ穴については、モジュール固定用に使用可能です。
ねじ締めで固定する場合は、M1.4 ねじを使用し、基板間に高さ 3mm のスペーサを挿入してください。スペーサが無い場合、ねじ締めによってモジュールが破損する恐れがありますのでご注意ください。
4) マザーボードとケース接触部については、両面テープ等により固定することが可能です。
（テープ厚は 100um 推奨します。）
5) コネクタパッドはメーカ推奨形状を必ず使用してください。メーカ推奨パッド以外を使用した場合、モジュールケースは GND 電位のため、コネクタパッドと短絡する恐れがあります。
6) アンテナ部周辺については、特に金属性の電波の遮蔽物で覆わないようにしてください。
また、プラスチック製等の筐体、マザーボード以外の基板等についても、アンテナ部から可能な限り離してください。（アンテナ周囲 5mm 以上離すことを推奨します。）

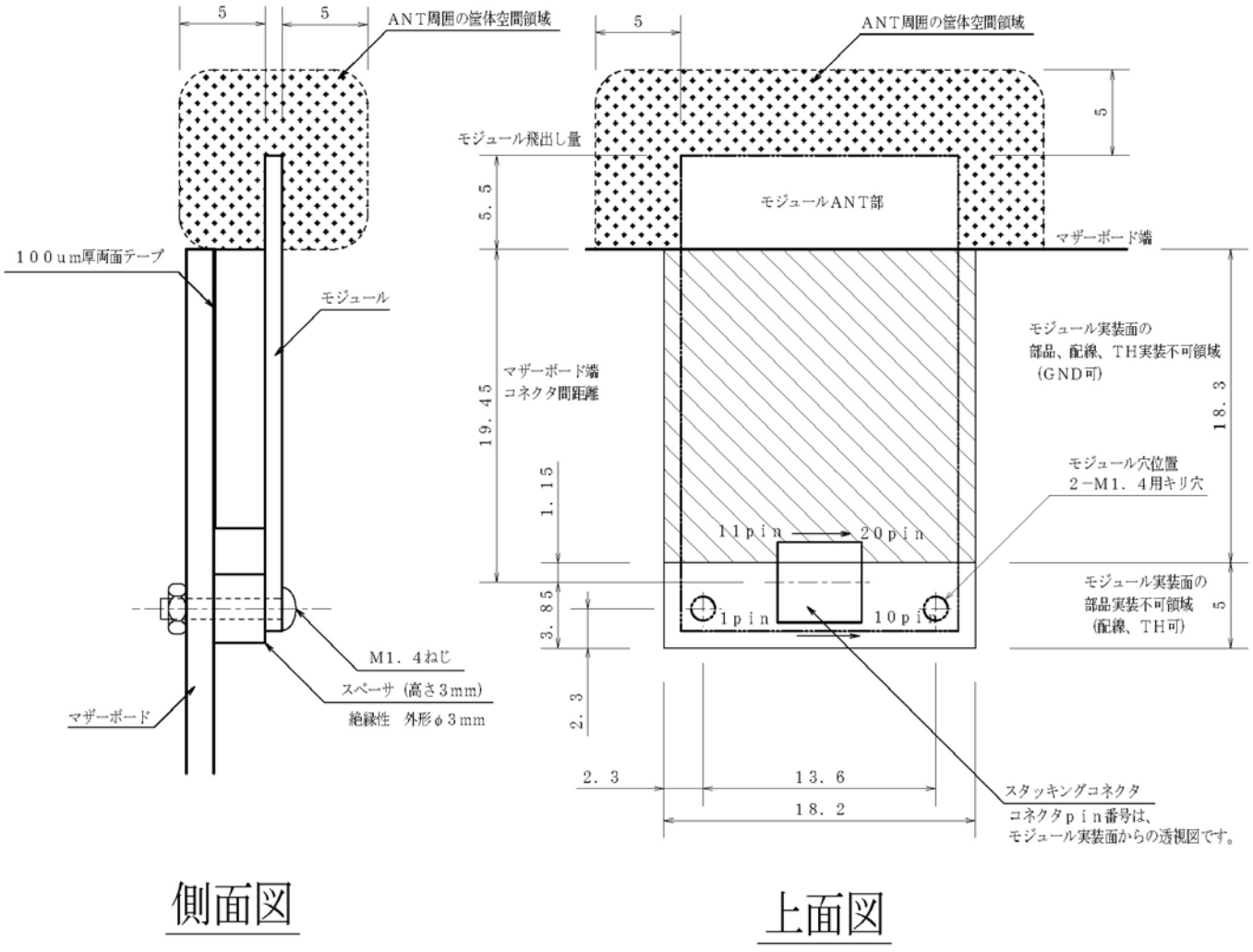


図 12 モジュール実装例での注意事項

6.5 モジュールコネクタ挿抜手順および注意事項

6.5.1 マザーボードへの挿抜手順

モジュールのスタッキングコネクタ(**図 13** の写真の太い丸囲み部)を合わせ、モジュールのコネクタ近傍を持って、基板に対して垂直方向に挿抜してください。この時、モジュールとマザーボードは平行を保ってください。モジュールを斜めに傾けたまま、挿抜することは避けてください。コネクタ破損および嵌合不良の原因になります。(**図 13** のマザーボードは弊社スターターキットのアダプタ基板です)

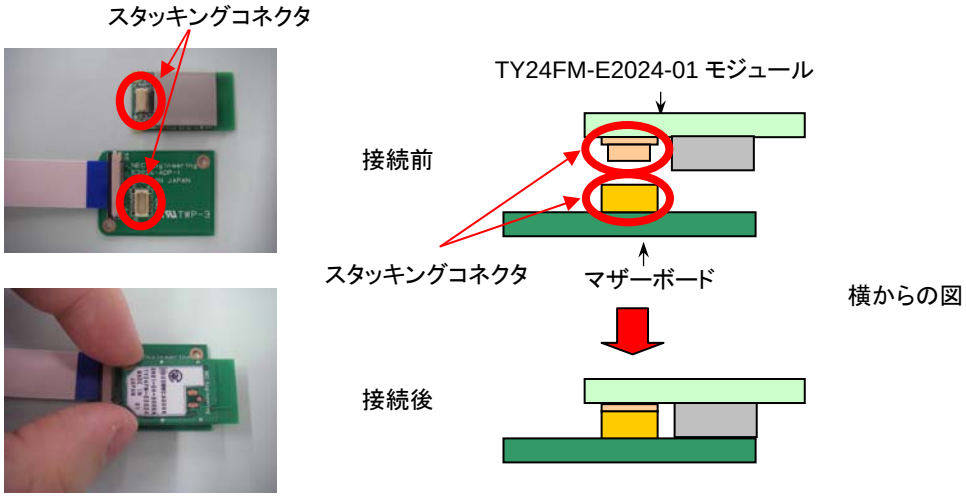


図 13 モジュールのマザーボード実装

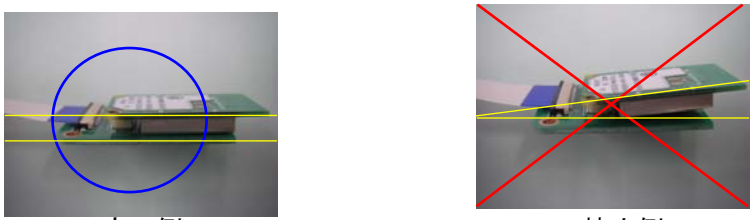
6.5.2 注意事項

1) スタッキングコネクタは超小型・薄型の部品ですので取り扱いには十分注意してください。
2) マザーボード挿抜時のモジュール保持部は、スタッキングコネクタ実装部付近としてください。スタッキングコネクタ実装部から遠い部分を持っての挿抜は、モジュールとマザーボードを平行に出来ない場合があり、コネクタ破損等の原因になります（**図 14**）。

良い例　　禁止例

図 14 モジュール実装時の保持位置

3) スタッキングコネクタ接続後、モジュールとマザーボードが平行となっているか確認してください。モジュールが傾いていると、コネクタ嵌合不良の原因となります。



良い例　　禁止例

図 15 モジュール実装後の確認

7　信頼性・環境

7.1 信頼性

- 耐衝撃（JIS 60068-2-27 準拠）
  条件：100G、作用時間：6ms 、 XYZ 軸（+ / - 方向）に対して、各 3 回実施。
- 耐振動（JIS C60068-2-6 準拠）
  条件：全振幅 1.5mm、10～55Hz、1 サイクル 1 分間。
  XYZ 軸に対してそれぞれ 20 分間実施。
- 耐熱衝撃（Mil-STD-202G 準拠）
  条件：サイクル数 100 回
  -25℃（1 時間）→25℃(5 分間 min)→+85℃(1 時間) →25℃(5 分間 min)

7.2　環境配慮について

- 「NECグリーン調達基準」に準拠。
- ケース材質：　洋白
- 基板材質：　 4層ガラスエポキシ基板　FR-4 グレード

8　梱包仕様

8.1　梱包規格

梱包規格は、下記のとおりです。

表 9　梱包規格

	外形寸法 幅×奥行×高さ[mm]	重量[g]	体積[m^3]	備　考
モジュール本体	16.2×27.8×3.9	約 2	1.76×10^{-6}	突起含む
梱包箱	411×276×67	ー	7.6×10^{-3}	モジュール 500p 梱包

8.2　梱包包装

8.2.1 製品

モジュールの個別包装はありません。
トレー（モジュール 100p）×5 段＝500p を梱包箱に収納します。

8.2.2 梱包単位

出荷単位は 1 梱包箱（モジュール 500p）です。

8.2.3 梱包箱のシール（封止）方法

梱包箱　：　底面　貼り
　　天面　貼り

8.2.4 梱包箱の積上げ段数

梱包箱を上に積上げる場合、積上げる箱数は 15 個までとしてください。**図 16** の梱包箱用ラベルにマーク記載があります。

8.3　表示

梱包箱　：　無地。印刷なし。所定記載のラベル（**図 16**）を貼り付けます。

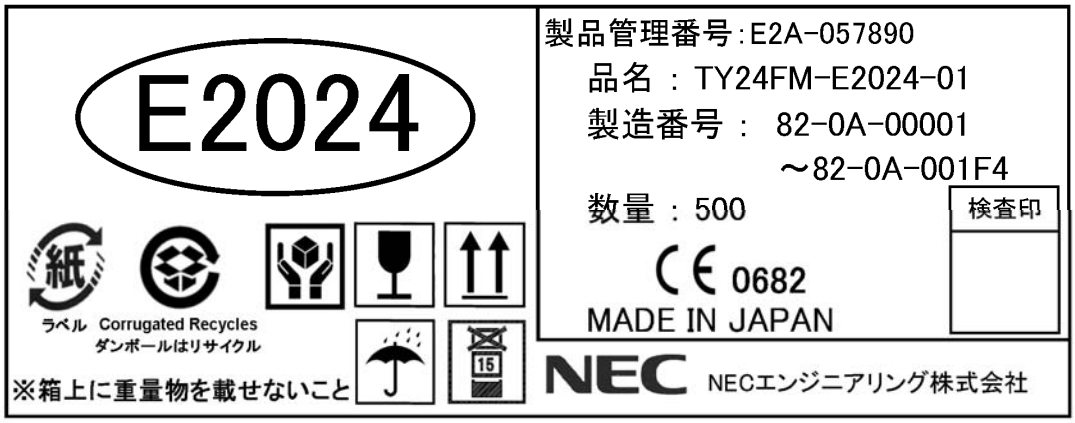


図 16　梱包箱用ラベル

- 製造番号は、梱包箱内の最小番号と最大番号を記載。
  （例：82-0A-00001～82-0A-001F4）
- 数量は、梱包箱内の数量を記載。
- 1 梱包箱内のﾓｼﾞｭｰﾙ全数（500p）が弊社の定める検査規格を満たした製品に検査印を押印します。

8.4 梱包詳細図

梱包トレーおよび梱包箱の詳細を記します。

モジュールのトレーへの配置については、製造番号順に図中の開始点から矢印順に配置します（**図 17**）。

トレー向きは、トレーを重ねる毎に 180° 回転し、モジュールは常にトレー左下の開始点から配置します。

モジュール個片向きは、ラベル面を表面としアンテナ部を左方向に配置します（**図 18**）。

トレーはモジュール本体を収納した状態で5段に重ね、最上段はフタ用に空トレーを重ねます。トレーは重ねた状態を固定するためのテーピングを行います。テーピングしたトレー集合は梱包箱に収納します（**図 19**）。

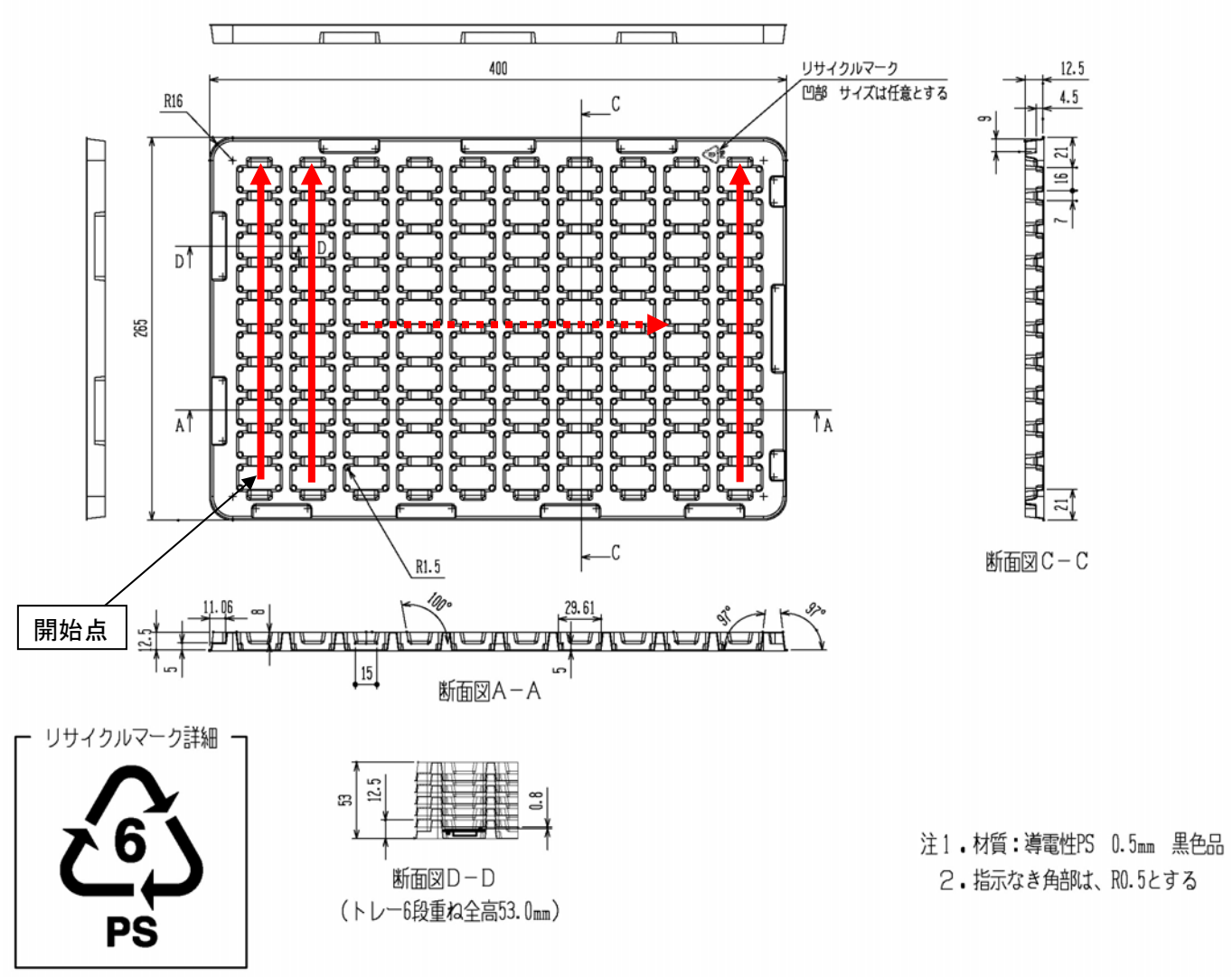


図 17 トレー図およびモジュール個片配置図

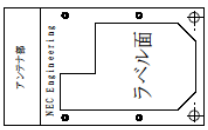


図 18 モジュール個片搭載方向図

対象品名	段ボール箱外寸			製品寸法		
	L	W	H	l	w	h
無線モジュール	411	276	67	27.8	16.2	4

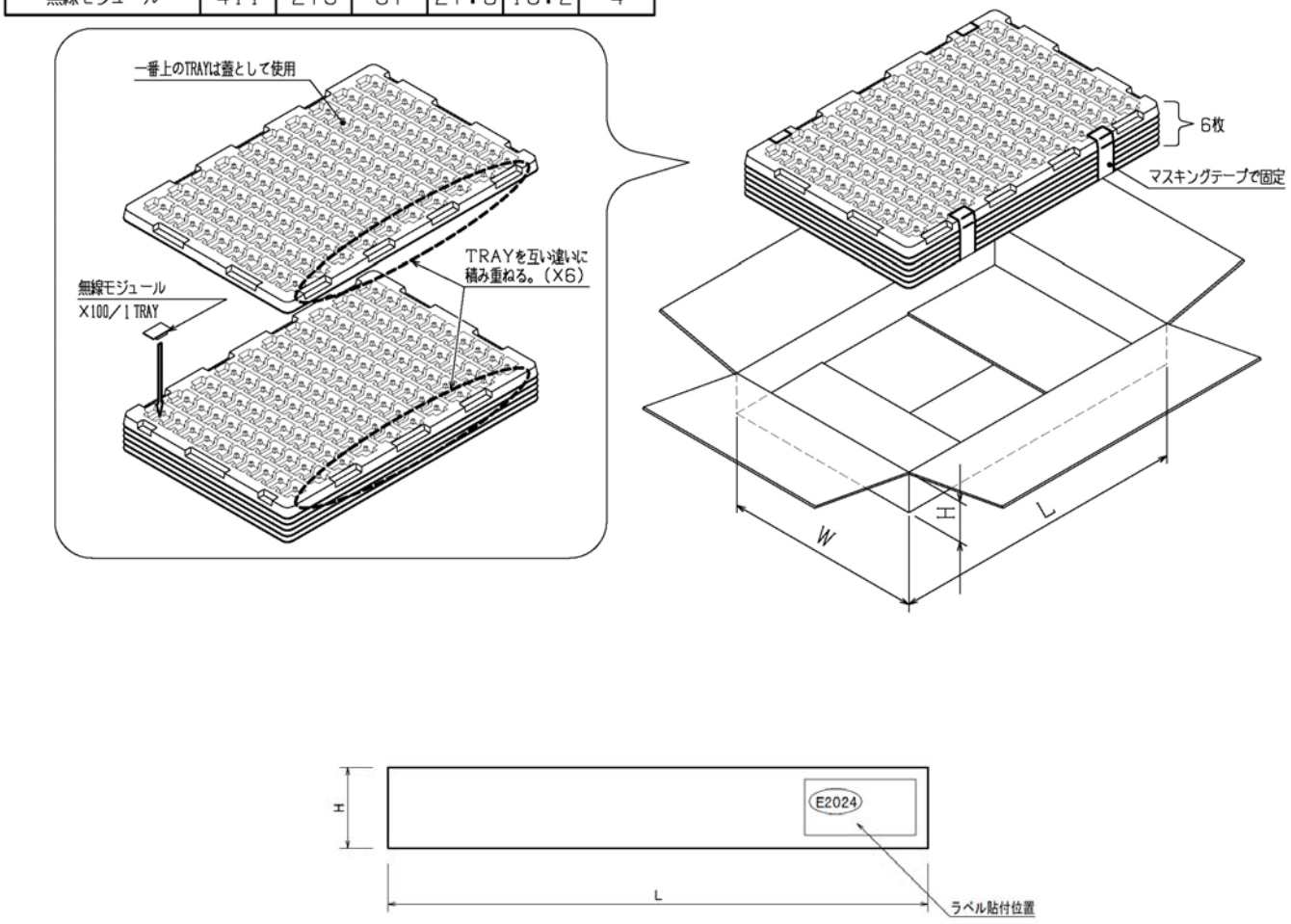


図 19 トレー梱包箱収納図

9　納入に関する取り決め

（1）納入に関するリードタイム、ご発注について

①納入については、原則、正式受注後、３ケ月後を納入開始日とします。
　初ロットの頭出し数量、分納対応については、別途協議の上、決定します。

②最低注文単位は、５００ｐ／ロットとします。

10　品質保証に関する取り決め

(1) 瑕疵担保について

本モジュールに対し、弊社に瑕疵責任があるものについては、納入完了後６ヶ月以内に
御社から合理的で詳細な書面にて通知があった場合に限り、弊社の責任で無償にて交換します。

(2) 損害賠償について

本モジュールに帰すべき事由により損害を被った場合には、現実に発生した直接かつ通常の損害を、
別途協議の上、モジュールの対価を上限として賠償を決定します。

11　製造中止に関する取り決め

本モジュールの製造を中止する場合、６ヵ月前にご連絡し、
最終オーダーについては、両社協議の上、最終供給時期を決定します。

12　修理に関する取り決め

修理対応は致しません。
有償交換につきましては、別途協議の上、対応を決定します。

改版履歴

版数	年月日	改 版 内 容	承 認	作 成
1.0 版	2008.03.27	初版	栗岡	藤見
1.1 版	2009.04.09	P 7　営業本部連絡先電話番号を変更 P31　組織変更のため、部署名変更	栗岡	大塚
1.2 版	2010.06.10	P12　中心周波数をチャネル単位に変更 P13 端子機能一覧の注記 3 を追加 P17　図 7 外形図に端子番号および上面図方向追加	小口	藤見
1.3 版	2011.01.25	P31 組織変更のため所属名を変更	栗岡	大塚

TY24FM-E2024-01 製品仕様書

E21-006258-300 第 1.3 版　2011.1

NEC エンジニアリング株式会社
インターネットターミナル事業部
第三テクノロジー開発部

• 会社名、商品名は各社の商標または登録商標です。

© 2011 NEC Engineering, Ltd.
NECエンジニアリングの許可なく複製・改変・第三者への配布などを行うことはできません。